

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019082

International filing date: 21 December 2004 (21.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-023952
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14.01.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 3 0 日
Date of Application:

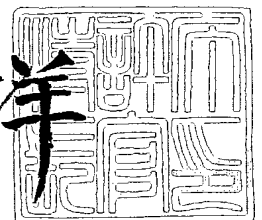
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 3 9 5 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 2 3 9 5 2]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 H104005301
【提出日】 平成16年 1月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 藤井 徳明
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 吉田 恵子
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 藤本 智也
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071870
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
 【識別番号】 100097618
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仁木 一明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003001
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

動弁カム（29）に当接するカム当接部（50）を有して機関弁（20）に連動、連結されるロッカアーム（31）と、該ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結されるときにも他端部がエンジン本体（11）の固定位置に固定支軸（57）を介して回動可能に支承される第1リンクアーム（58）と、前記ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結される第2リンクアーム（59）と、第2リンクアーム（59）の他端部を回動可能に支承する可動支軸（60）と、該可動支軸（60）をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として前記可動支軸（60）に連結されるときにも前記ロッカアーム（31）の両側でエンジン本体（11）に支承されるコントロール軸（61）と、前記可動支軸（60）を角変位させるべく前記コントロール軸（61）に連結される駆動手段（62）とを備えることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 2】

一列に並ぶ複数気筒に共通な単一の前記コントロール軸（61）が、エンジン本体（11）に支承されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 3】

前記コントロール軸（61）は、前記ロッカアーム（31）の両側に配置されるウエブ（61a）と、両ウエブ（61a）の基端部外面に直角に連なってエンジン本体（11）に回動可能に支承されるジャーナル部（61b）と、前記両ウエブ（61a）間を結ぶ連結部（61c）とを有してクランク形状に構成され、前記可動支軸（60）が、両ウエブ（61a）間を結ぶようにしてコントロール軸（61）に連結されることを特徴とする請求項1または2記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 4】

前記ジャーナル部（61b）が、エンジン本体（11）のシリンダヘッド（14）に結合される上部ホルダ（38）と、上部ホルダ（38）に下方から結合される下部ホルダ（77）との間で回動可能に支承されることを特徴とする請求項3記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 5】

前記シリンダヘッド（14）とは別体である前記下部ホルダ（77）が、前記上部ホルダ（38）に締結されることを特徴とする請求項4記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 6】

前記上部および下部ホルダ（38, 77）と、前記ジャーナル部（61b）との間に、半割り可能なローラベアリング（79）が介装されることを特徴とする請求項4または5記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 7】

相互に結合された上部および下部ホルダ（38, 77）に、前記ウエブ（61a）側に突出するコントロール軸用支持ボス部（80）が形成され、該コントロール軸用支持ボス部（80）を貫通する前記ジャーナル部（61b）が上部および下部ホルダ（38, 77）間で回動可能に支承されることを特徴とする請求項4～6のいずれかに記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 8】

前記上部ホルダ（38）ならびに上部ホルダ（38）に上方から結合されるキャップ（39）に、前記ロッカアーム（31）側に突出するカムシャフト用支持ボス部（81）が形成され、前記動弁カム（29）を有するカムシャフト（30）が、前記カムシャフト用支持ボス部（81）を貫通して前記上部ホルダ（38）およびキャップ（39）間に回転可能に支承されることを特徴とする請求項7記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 9】

前記コントロール軸用支持ボス部（80）および前記カムシャフト用支持ボス部（81）間を結ぶリブ（82）が前記上部ホルダ（38）に突設されることを特徴とする請求項8記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 1 0】

前記コントロール軸（6 1）が、前記機関弁（2 0）と、シリンダヘッド（1 4）に設けられるプラグ筒（8 7）との間に、前記連結部（6 1 c）の外面を前記プラグ（8 7）筒に対向させるようにして配置され、前記連結部（6 1 c）の外面に、プラグ筒（8 7）との干渉を回避するための逃げ溝（8 8）が形成されることを特徴とする請求項 3 記載のエンジンの動弁装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの動弁装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、吸気弁もしくは排気弁である機関弁のリフト量を無段階に変化させるようにしたエンジンの動弁装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

機関弁のリフト量を無段階に変化させるために、機関弁に当接する弁当接部を一端側に有するロッカアームの他端部に、プッシュロッドの一端が嵌合され、プッシュロッドの他端および動弁カム間にリンク機構が設けられた動弁装置が、特許文献 1 で既に知られている。

【特許文献 1】特開平 8 - 7 4 5 3 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

ところが、上記特許文献 1 で開示されたものでは、リンク機構およびプッシュロッドを配置するための比較的大きなスペースを動弁カムおよびロッカアーム間に確保する必要があり、動弁装置が大型化する。しかも動弁カムからの駆動力がリンク機構およびプッシュロッドを介してロッカアームに伝達されるので、動弁カムに対するロッカアームの追従性すなわち機関弁の開閉作動追従性が優れているとはいえない。

【0 0 0 4】

そこで本出願人は、ロッカアームに第 1 および第 2 リンクアームの一端部が回動可能に連結され、第 1 リンクアームの他端部がエンジン本体に回動可能に支承され、第 2 リンクアームの他端部を、駆動手段によって変位させるようにしたエンジンの動弁装置を、特願 2 0 0 2 - 1 9 6 8 7 2 で既に提案しており、この動弁装置によれば、動弁装置のコンパクト化が可能となるとともに、動弁カムからの動力をロッカアームに直接伝達するようにして動弁カムに対する優れた追従性を確保することが可能である。

【0 0 0 5】

ところで、上記提案の動弁装置にあつては、第 2 リンクアームの他端部は可動支軸で回動可能に支承されており、その可動支軸に連結されるコントロール軸を、可動支軸の軸線と平行な軸線まわりに角変位駆動することにより、可動支軸を変位させるようにしているのであるが、機関弁のリフト量可変制御を精密に行うためにはコントロール軸の支持剛性を高めておく必要がある。

【0 0 0 6】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、機関弁のリフト量を連続的に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、しかもコントロール軸の支持剛性を高めたエンジンの動弁装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、動弁カムに当接するカム当接部を有して機関弁に連動、連結されるロッカアームと、該ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体の固定位置に固定支軸を介して回動可能に支承される第 1 リンクアームと、前記ロッカアームに一端部が回動可能に連結される第 2 リンクアームと、第 2 リンクアームの他端部を回動可能に支承する可動支軸と、該可動支軸をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として前記可動支軸に連結されるとともに前記ロッカアームの両側でエンジン本体に支承されるコントロール軸と、前記可動支軸を角変位させるべく前記コントロール軸に連結される駆動手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 0 8】

また請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明の構成に加えて、一列に並ぶ複数気筒に共通な単一の前記コントロール軸が、エンジン本体に支承されることを特徴とする。

【0009】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明の構成に加えて、前記コントロール軸は、前記ロッカアームの両側に配置されるウェブと、両ウェブの基端部外面に直角に連なってエンジン本体に回動可能に支承されるジャーナル部と、前記両ウェブ間を結ぶ連結部とを有してクランク形状に構成され、前記可動支軸が、両ウェブ間を結ぶようにしてコントロール軸に連結されることを特徴とする。

【0010】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の発明の構成に加えて、前記ジャーナル部が、エンジン本体のシリンダヘッドに結合される上部ホルダと、上部ホルダに下方から結合される下部ホルダとの間で回動可能に支承されることを特徴とする。

【0011】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の発明の構成に加えて、前記シリンダヘッドとは別体である前記下部ホルダが、前記上部ホルダに締結されることを特徴とする。

【0012】

請求項 6 記載の発明は、請求項 4 または 5 記載の発明の構成に加えて、前記上部および下部ホルダと、前記ジャーナル部との間に、半割り可能なローラベアリングが介装されることを特徴とする。

【0013】

請求項 7 記載の発明は、請求項 4～6 のいずれかに記載の発明の構成に加えて、相互に結合された上部および下部ホルダに、前記ウェブ側に突出するコントロール軸用支持ボス部が形成され、該コントロール軸用支持ボス部を貫通する前記ジャーナル部が上部および下部ホルダ間で回動可能に支承されることを特徴とする。

【0014】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の発明の構成に加えて、前記上部ホルダならびに上部ホルダに上方から結合されるキャップに、前記ロッカアーム側に突出するカムシャフト用支持ボス部が形成され、前記動弁カムを有するカムシャフトが、前記カムシャフト用支持ボス部を貫通して前記上部ホルダおよびキャップ間に回転可能に支承されることを特徴とする。

【0015】

請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の発明の構成に加えて、前記コントロール軸用支持ボス部および前記カムシャフト用支持ボス部間を結ぶリブが前記上部ホルダに突設されることを特徴とする。

【0016】

さらに請求項 10 記載の発明は、請求項 3 記載の発明の構成に加えて、前記コントロール軸が、前記機関弁と、シリンダヘッドに設けられるプラグ筒との間に、前記連結部外面を前記プラグ筒に対向させるようにして配置され、前記連結部の外面に、プラグ筒との干渉を回避するための逃げ溝が形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

請求項 1 記載の発明によれば、コントロール軸を角変位駆動して可動支軸を無段階に変位させることで機関弁のリフト量を無段階に変化させることが可能であり、また第 1 および第 2 リンクアームの一端部がロッカアームに回動可能として直接連結されており、両リンクアームを配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、動弁カムからの動力が吸気側ロッカアームのカム当接部に直接伝達されるので動弁カムに対する優れた追従性を確保することができる。しかもコントロール軸がロッカアームの両側でエンジン本体に支承されており、両持ち支持によりコントロール軸の支持剛性を高め、機関弁のリフト量可変制御を精密に行うことが可能となる。

【0018】

また請求項 2 記載の発明によれば、複数気筒に共通な単一のコントロール軸を用いることにより、部品点数の増大を回避してエンジンのコンパクト化を図ることができる。

【0019】

請求項 3 記載の発明によれば、コントロール軸をクランク形状とすることにより、角変位駆動されるコントロール軸の剛性増大を図ることができる。

【0020】

請求項 4 記載の発明によれば、コントロール軸のエンジン本体への組付け性向上を図ることができる。

【0021】

請求項 5 記載の発明によれば、コントロール軸を支持するにあたってのシリンダヘッドの設計自由度を増大することができる。

【0022】

請求項 6 記載の発明によれば、コントロール軸の支持部での摩擦損失を低減しつつ、コントロール軸の組付け性を高めることができる。

【0023】

請求項 7 記載の発明によれば、コントロール軸の支持剛性をより一層高めることができる。

【0024】

請求項 8 記載の発明によれば、カムシャフトを支持するための部品点数を最小限に抑えつつ、カムシャフトの支持剛性を高めることができる。

【0025】

請求項 9 記載の発明によれば、コントロール軸およびカムシャフトの支持剛性をさらに高めることができる。

【0026】

さらに請求項 10 記載の発明によれば、プラグ筒を動弁装置側により近接させて配置することを可能とし、エンジンのコンパクト化が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0028】

図 1～図 10 は本発明の一実施例を示すものであり、図 1 はエンジンの部分縦断面図であって図 2 の 1-1 線断面図、図 2 は図 1 の 2-2 線断面図、図 3 は図 2 の 3-3 線断面図、図 4 は図 1 の要部拡大図、図 5 は吸気側ロッカアームを図 4 の 5 矢視方向からみた底面図、図 6 は図 4 の 6-6 線断面図、図 7 はリフト可変機構の斜視図、図 8 は図 4 の 8-8 線断面図、図 9 は図 2 の 9-9 線矢視図、図 10 は図 9 の 10 矢視方向から見た斜視図である。

【0029】

先ず図 1 において、直列多気筒であるエンジン E のエンジン本体 11 は、内部にシリンダボア 12…が設けられたシリンダブロック 13 と、シリンダブロック 13 の頂面に結合されたシリンダヘッド 14 と、シリンダヘッド 14 の頂面に結合されるヘッドカバー 15 とを備え、各シリンダボア 12…にはピストン 16…が摺動自在に嵌合され、各ピストン 16…の頂部を臨ませる燃焼室 17…がシリンダブロック 13 およびシリンダヘッド 14 間に形成される。

【0030】

シリンダヘッド 14 には、各燃焼室 17…に通じ得る吸気ポート 18…および排気ポート 19…が設けられており、各吸気ポート 18…が一对の機関弁である吸気弁 20…でそれぞれ開閉され、各排気ポート 19 が一对の排気弁 21…でそれぞれ開閉される。吸気弁 20 が備えるステム 20a の上端部に設けられるばねシート 22 およびシリンダヘッド 14 間には、各吸気弁 20…を閉弁方向に付勢する弁ばね 23 が設けられる。また排気弁 2

1が備えるステム21aの上端部に設けられるばねシート24およびシリンダヘッド14間には、各排気弁21…を閉弁方向に付勢する弁ばね25が設けられる。

【0031】

各吸気弁20…を開閉駆動する吸気側動弁装置28は、本発明に従って構成されるものであり、吸気側動弁カム29を各気筒毎に有する吸気側カムシャフト30と、吸気側動弁カム29に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の吸気弁20…に共通に連動、連結される吸気側ロッカアーム31と、リフト可変機構32とを各気筒毎に備えており、排気弁21…を開閉駆動する排気側動弁装置33は、排気側動弁カム34を各気筒毎に有する排気側カムシャフト35と、排気側動弁カム34に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の排気弁21…に共通に連動、連結される排気側ロッカアーム36とを各気筒毎に備える。

【0032】

図2および図3を併せて参照して、シリンダヘッド14には、各気筒の両側に配置されるようにして上部ホルダ38…が締結されており、各上部ホルダ38…には、吸気側カムホルダ41…および排気側カムホルダ42…を協働して構成するキャップ39…、40…が上方から締結される。而して吸気側カムホルダ39…を構成する上部ホルダ38…およびキャップ39間には吸気側カムシャフト30が回転自在に支承され、排気側カムホルダ42…を協働して構成する上部ホルダ38…およびキャップ40…間には排気側カムシャフト35が回転自在に支承される。

【0033】

排気側ロッカアーム36の一端部は、排気側カムシャフト35と平行な軸線を有して上部ホルダ38で支持された排気側ロッカシャフト43で揺動可能可能に支承されており、排気側ロッカアーム36の他端部には、一对の排気弁21…におけるステム21a…の上端に当接する一对のタペットねじ44、44が進退位置を調節可能として螺合される。また排気側ロッカアーム36の中間部には、排気側ロッカシャフト36と平行な軸45が設けられており、排気側動弁カム34に転がり接触するローラ47が前記軸45との間にローラベアリング46を介在させて排気側ロッカアーム36に軸支される。

【0034】

このような排気側動弁装置33は、前記排気側ロッカアーム36の揺動支持部すなわち排気側ロッカシャフト43を、排気側ロッカアーム36の排気弁21…への連動、連結部すなわちタペットねじ44…よりも外側に配置するようにしてシリンダヘッド14に配設される。

【0035】

図4および図5において、吸気側ロッカアーム31の一端部には、一对の吸気弁20…におけるステム20a…の上端に上方から当接するタペットねじ49、49が進退位置を調節可能として螺合される弁連結部31aが設けられる。また吸気側ロッカアーム31の他端部には、第1支持部31bと、第1支持部31bの下方に配置される第2支持部31cとが相互に連なって設けられ、第1および第2支持部31b、31cは、吸気弁20…とは反対側に開いた略U字状に形成される。

【0036】

吸気側ロッカアーム31の第1支持部31bには、吸気側カムシャフト30の吸気側動弁カム29に転がり接触するカム当接部としてのローラ50が第1連結軸51およびローラベアリング52を介して軸支されるものであり、ローラ50は略U字状である第1支持部31bに挟まれるように配置される。

【0037】

図6を併せて参照して、吸気側ロッカアーム31は、軽合金の鋳造等によって型成形されるものであり、その弁連結部31aにおける上面の中央部にはたとえば略三角形の肉抜き部53が形成され、前記上面とは反対側の面である弁連結部31aの下面両側には、前記肉抜き部53とは互い違いに配置されるようにして一对の肉抜き部54、54が形成される。

【0038】

ところで、前記肉抜き部53、54、54は吸気側ロッカアーム31の型成形時に同時に成形されるものであり、上方の肉抜き部53の抜き勾配が弁連結部31aの上面に向かうにつれて肉抜き部53の開口面積を広げる方向となるのに対し、下方の肉抜き部54、54の抜き勾配は弁連結部31aの下面に向かうにつれて肉抜き部54、54の開口面積を広げる方向となるので、肉抜き部53の内側面の傾斜方向と、肉抜き部54、54の内側面の傾斜方向とは同一であり、相互に隣接する肉抜き部53、54；53、54間で弁連結部31aに形成される壁部31d、31dの厚みは略均等になる。

【0039】

図7および図8を併せて参照して、リフト可変機構32は、前記吸気側ロッカアーム31の第1支持部31bに一端部が回転可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体11の固定位置に固定軸としての吸気側ロッカシャフト57を介して回転可能に支承される第1リンクアーム58と、前記吸気側ロッカアーム31の第2支持部31cに一端部が回転可能に連結される第2リンクアーム59と、第2リンクアーム59の他端部を回転可能に支承する可動軸60と、該可動軸60をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動軸60に連結されるコントロール軸61と、可動軸60を角変位させるべくコントロール軸61に連結される駆動手段としてのアクチュエータモータ62とを備える。

【0040】

第1リンクアーム58の一端部は、吸気側ロッカアーム31の第1支持部31bを両側から挟むように略U字状に形成されており、ローラ50を吸気側ロッカアーム31に軸支する第1連結軸51を介して第1支持部31bに回転可能に連結される。また第1リンクアーム58の他端部を回転可能に支承する吸気側ロッカシャフト57は、シリンダヘッド14に締結される上部ホルダ38…で支持される。

【0041】

第1リンクアーム58の下方に配置される第2リンクアーム59の一端部は、吸気側ロッカアーム31の第2支持部31cに挟まれるように配置され、第2連結軸63を介して第2支持部31cに回転可能に連結される。

【0042】

第1リンクアーム58の他端部の両側で上部ホルダ38、38には、吸気側ロッカシャフト57を支持するようにして支持ボス64、64が一体に突設され、これらの支持ボス64…で第1リンクアーム58の他端部の前記吸気側ロッカシャフト57の軸線に沿う方向での移動が規制される。

【0043】

ところで、両吸気弁20…は弁ばね23…で閉弁方向にばね付勢されるものであり、閉弁方向にばね付勢されている両吸気弁20…を吸気側ロッカアーム31で開弁方向に駆動しているときに吸気側ロッカアーム31のローラ50は、弁ばね23…の働きによって吸気側動弁カム29に接触しているのであるが、吸気弁20…の閉弁状態では、弁ばね23…のばね力は吸気側ロッカアーム31に作用することではなく、ローラ50が吸気側動弁カム29から離れてしまい、吸気弁20…の微小開弁時における弁リフト量の制御精度が低下してしまう可能性がある。そこで、弁ばね23…とは別のロッカアーム付勢ばね65…により、前記ローラ50を吸気側動弁カム29に当接させる方向に吸気側ロッカアーム31が付勢される。

【0044】

前記ロッカアーム付勢ばね65…は、前記支持ボス64…を圍繞するコイル状のねじりばねであり、エンジン本体11および吸気側ロッカアーム31間に設けられる。すなわちロッカアーム付勢ばね65…の一端は前記支持ボス64…に係合され、ロッカアーム付勢ばね65…の他端は、吸気側ロッカアーム31と一体に作動する中空の第1連結軸51内に挿入、係合される。

【0045】

第1リンクアーム58の他端部は、コイル状に巻かれている前記ロッカアーム付勢ばね65…の外周よりも側面視では内方に外周が配置されるようにして円筒状に形成されるものであり、第1リンクアーム58の他端部における軸方向両端には、ロッカアーム付勢ばね65…が第1リンクアーム58側に倒れるのを阻止する複数たとえば一对の突部66、67が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設される。したがって第1リンクアーム58の他端部が大型化することを回避しつつ、ロッカアーム付勢ばね65…の前記倒れを防止し、第1リンクアーム58の他端部の支持剛性を高めることができる。

【0046】

しかも前記突部66、67は、第2リンクアーム59の作動範囲を避けて配置されるものであり、突部66、67…が第1リンクアーム58の他端部に設けられるにもかかわらず、第2リンクアーム59の作動範囲を十分に確保することができる。

【0047】

エンジン本体11に設けられた吸気カムホルダ41…におけるキャップ39…には、吸気側ロッカアーム31の他端側上部に向けてオイルを供給するオイルジェット68…が取付けられる。

【0048】

ところで、複数の上部ホルダ38…の1つには、図示しないオイルポンプからのオイルを導く通路69が設けられる。また吸気側カムシャフト30の下半部に対向して各上部ホルダ38…の上部には円弧状の凹部70…が設けられており、前記通路69は、各凹部70…の1つに連通する。一方、吸気側カムシャフト30には、オイル通路71が同軸に設けられており、各吸気側カムホルダ41…に対応する部分で吸気側カムシャフト30には、内端をオイル通路71に通じさせる連通孔72…がその外端を吸気側カムシャフト30の外面に開口させるようにして設けられており、各吸気側カムホルダ41…および吸気側カムシャフト30間には、前記連通孔72…を介して潤滑用のオイルが供給される。

【0049】

また上部ホルダ38…とともに吸気側カムホルダ41…を構成するキャップ39…の下面には、前記凹部70…に通じる通路を上部ホルダ38…の上面との間に形成する凹部73…が設けられ、凹部73…に通じてキャップ39…に設けられる通路74…に連なるようにしてオイルジェット68…がキャップ39…に取付けられる。

【0050】

このように吸気側カムシャフト30を回転自在に支承するようにしてエンジン本体11に設けられる吸気カムホルダ46…のキャップ39…にオイルジェット68…が取付けられるので、吸気側カムシャフト30および吸気側カムホルダ41…間を潤滑するための油路を利用して、十分に高圧かつ十分な量のオイルをオイルジェット68…から供給することができる。

【0051】

また第1および第2リンクアーム58、59の一端部を吸気側ロッカアーム31に連結する第1および第2連結軸51、63のうち上方の第1連結軸51側に向けてオイルジェット68からオイルが供給されるので、第1リンクアーム58および吸気側ロッカアーム31間を潤滑したオイルが下方の第2リンクアーム59側に流下することになる。

【0052】

しかも可動支軸60および第2連結軸63の一部を中間部に臨ませるオイル導入孔75、76が、可動支軸60および第2連結軸63の軸線を結ぶ直線と直交する方向で第2リンクアーム59に設けられており、各オイル導入孔75、76の一端は第1連結軸51側に向けて開口している。したがって第1リンクアーム58から下方に流下したオイルが、第2リンクアーム59と、可動支軸60および第2連結軸63との間に効果的に導かれることになり、簡単かつ部品点数を少なくした潤滑構造で、吸気側ロッカアーム31と、第1および第2リンクアーム58、59との連結部、ならびに第2リンクアーム59および可動支軸60間をとともに潤滑して円滑な動弁作動を保證することができる。

【0053】

コントロール軸 61 は、一列に並ぶ複数気筒に共通にエンジン本体 11 に支承される単一のものであり、吸気側ロッカアーム 31 の両側に配置されるウエブ 61a, 61a と、両ウエブ 61a, 61a の基端部外面に直角に連なってエンジン本体 11 に回転可能に支承されるジャーナル部 61b, 61b と、両ウエブ 61a, 61a 間を結ぶ連結部 61c とを各気筒毎に有してクランク形状に構成され、可動支軸 60 は、両ウエブ 61a, 61a 間を結ぶようにしてコントロール軸 61 に連結される。

【0054】

コントロール軸 61 の各ジャーナル部 61b... は、エンジン本体 11 のシリンダヘッド 14 に結合される上部ホルダ 38... と、上部ホルダ 38 に下方から結合される下部ホルダ 77... との間で回転可能に支承される。下部ホルダ 77... は、上部ホルダ 38... に締結されるようにしてシリンダヘッド 14 とは別体に形成されており、シリンダヘッド 14 の上面には、下部ホルダ 77... を配置するための凹部 78... が設けられる。

【0055】

しかも上部および下部ホルダ 38... , 77... と、ジャーナル部 61b... との間にはローラベアリング 79... が介装されるものであり、このローラベアリング 79... は、複数のウエブ 61a, 61a... および連結部 61c... を有して複数気筒に共通なコントロール軸 61 のジャーナル部 61b... と、上部および下部ホルダ 38... , 77... との間に介装するために半割り可能とされる。

【0056】

ところで、上部および下部ホルダ 38... , 77... には、コントロール軸 61 のウエブ 61a... 側に突出するコントロール軸用支持ボス部 80... が、前記ジャーナル部 61a を貫通せしめるべく形成される。一方、吸気側カムホルダ 41... を協働して構成すべく相互に結合された上部ホルダ 38... およびキャップ 39... には、吸気側カムシャフト 30 を貫通せしめるカムシャフト用支持ボス部 81... が吸気側ロッカアーム 31... に向けて突出するようにして形成されており、上部ホルダ 38... には、コントロール軸用支持ボス部 80... およびカムシャフト用支持ボス部 81... 間を結ぶリブ 82... が一体に突設される。

【0057】

前記リブ 82... 内には、ローラベアリング 79... 側にオイルを導く通路 83... が、上部ホルダ 38... の上面の凹部 70... に通じるようにして設けられる。

【0058】

ところで、排気側動弁装置 33 が排気側ロッカアーム 36 の揺動支持部を、排気側ロッカアーム 36 の排気弁 21... への連動、連結部よりも外側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設されるのに対し、上記吸気側動弁装置 28 は、その吸気側ロッカシャフト 57 および可動支軸 60... を、吸気側ロッカアーム 31... の吸気弁 20... への連動、連結部よりも内側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設される。

【0059】

しかも吸気側および排気側動弁装置 28, 33 間でシリンダヘッド 14 には、燃焼室 17 に臨むようにしてシリンダヘッド 14 に取付けられる点火プラグ 86 を挿入せしめるプラグ筒 87 が取付けられるのであるが、このプラグ筒 87 は、上方に向かうにつれて排気側動弁装置 33 に近接するように傾斜して配置される。

【0060】

而して吸気側動弁装置 28 におけるコントロール軸 61 は、吸気弁 20... と、前記プラグ筒 87... との間で、連結部 61c... 外面を前記プラグ筒 87... に対向させるようにして配置されることになるが、連結部 61c... の外面には、プラグ筒 87... との干渉を回避するための逃げ溝 88... が形成される。

【0061】

ところで吸気弁 20... が閉弁状態にあるときに第 2 リンクアーム 59 を吸気側ロッカアーム 31 に連結する第 2 連結軸 63 は、コントロール軸 61 のジャーナル部 61b... と同軸上にあり、コントロール軸 61 がジャーナル部 61b... の軸線まわりに揺動すると、可動支軸 60 はジャーナル部 61b... の軸線を中心とする円弧上を移動することになる。

【0062】

図9および図10において、コントロール軸61が備えるジャーナル部61b…の1つは、ヘッドカバー15に設けられた支持孔89から突出するものであり、このジャーナル部61bの先端にコントロールアーム91が固定され、該コントロールアーム91がシリンダヘッド14の外壁に取付けられたアクチュエータモータ62によって駆動される。すなわちアクチュエータモータ62により回転するねじ軸92にナット部材93が噛み合っており、ナット部材93にピン94で一端を枢支された連結リンク95の他端が、ピン96、96を介してコントロールアーム91に連結される。したがってアクチュエータモータ62を作動せしめると、回転するねじ軸92に沿ってナット部材93が移動し、ナット部材93に連結リンク95を介して連結されたコントロールアーム91によってジャーナル部61b…まわりにコントロール軸61が揺動することで、可動支軸60が変位することになる。

【0063】

ヘッドカバー15の外壁面に、例えばロータリエンコーダのような回転角センサ97が設けられており、そのセンサ軸97aの先端にセンサアーム98の一端が固定される。コントロールアーム91には、その長手方向に沿って直線状に延びるガイド溝99が形成されており、そのガイド溝99にセンサアーム98の他端に設けた連結軸100が摺動自在に嵌合する。

【0064】

ねじ軸92、ナット部材93、ピン94、連結リンク95、ピン96、96、コントロールアーム91、回転角センサ97、センサアーム98および連結軸100は、シリンダヘッド14およびヘッドカバー15の側面にボルト102…で取付けられるケース101内に収納され、ケース101の開放端面を覆うカバー103がねじ部材104…でケース101に取付けられる。

【0065】

前記リフト可変機構32において、アクチュエータモータ62でコントロールアーム91が図9で示す位置から反時計方向に回転すると、コントロールアーム91に連結されたコントロール軸61も反時計方向に回転し、可動支軸60が下降する。この状態で吸気側カムシャフト30の吸気側動弁カム29でローラ50が押圧されると、吸気側ロッカシャフト57、第1連結軸51、第2連結軸63および可動支軸60を結ぶ四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム31が下方に揺動し、タペットねじ49、49が吸気弁20のステム20a…を押圧し、吸気弁20…を低リフトで開弁する。

【0066】

アクチュエータモータ62でコントロールアーム91が図9の実線位置に回転すると、コントロールアーム91に連結されたコントロール軸61が時計方向に回転し、可動支軸60が上昇する。この状態では吸気カムシャフト30の吸気側動弁カム29でローラ50が押圧されると、前記四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム31が下方に揺動し、タペットねじ49、49が吸気弁20…のステム20aを押圧し、吸気弁20…が高リフトで開弁する。

【0067】

次にこの実施例の作用について説明すると、吸気弁20…の開弁リフト量を連続的に変化させるためのリフト可変機構32において、第1および第2リンクアーム58、59の一端部は、一对の吸気弁20…に連動、連結される弁連結部31aを有する吸気側ロッカアーム31に並列して相対回転可能に連結され、第1リンクアーム58の他端部がエンジン本体11に支持される吸気側ロッカシャフト57で回転可能に支承され、第2リンクアーム59の他端部は変位可能な可動支軸60で回転可能に支承されている。

【0068】

したがって可動支軸60を無段階に変位させることで吸気弁20…のリフト量を無段階に変化させることが可能であり、スロットル弁を不要として吸気量を制御することが可能である。しかも第1および第2リンクアーム58、59の一端部が吸気側ロッカアーム3

1に回動可能として直接連結されており、両リンクアーム58, 59を配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、吸気側動弁カム29からの動力が吸気側ロッカアーム31のローラ50に直接伝達されるので吸気側動弁カム29に対する優れた追従性を確保することができる。また吸気側カムシャフト30の軸線に沿う方向での吸気側ロッカアーム31、第1および第2リンクアーム58, 59の位置をほぼ同一位置に配置することができ、吸気側カムシャフト31の軸線に沿う方向での吸気側動弁装置28のコンパクト化を図ることができる。

【0069】

また第1リンクアーム58の一端部は第1連結軸51を介して吸気側ロッカアーム31に回動可能に連結され、ローラ50が第1連結軸51を介して吸気側ロッカアーム31に軸支されるので、第1リンクアーム58の一端部の吸気側ロッカアーム31への回動可能な連結、ならびに前記ローラ50の吸気側ロッカアーム31への軸支を共通の第1連結軸51で達成するようにして、部品点数の低減化を図るとともに吸気側動弁装置28をよりコンパクト化することができる。

【0070】

吸気側および排気側動弁装置28, 33のうちリンク可変機構32を備える吸気側動弁装置28では、吸気側ロッカシャフト57および可動支軸60が、吸気側ロッカアーム31の吸気弁20…への連動、連結部よりも内側に配置され、排気側動弁装置33が備える排気側ロッカアーム36の揺動支持部が、排気側ロッカアーム36および排気弁21…の連動、連結部よりも外側に配置されているので、燃焼室17をコンパクト化して良好な燃焼を得るべく吸気弁20…および排気弁21…の挟み角 α (図1参照)を小さく設定しても、シリンダヘッド14の大型化を回避しつつ吸気側および排気側動弁装置28, 33の相互干渉を回避することができる。

【0071】

また排気側動弁装置33は、排気側動弁カム34を有する排気側カムシャフト35と、排気側動弁カム35に従動して揺動すべく排気側ロッカシャフト43を介してエンジン本体11に揺動可能に支承されるとともに排気弁21…に連動、連結される排気側ロッカアーム36とを備え、吸気側および排気側動弁装置28, 33間に配置されるプラグ筒68が、上方に向かうにつれて排気側動弁装置33に近接するように傾斜してシリンダヘッド14に取付けられているので、プラグ筒68を吸気側および排気側動弁装置28, 33との干渉を回避するように配置して、シリンダヘッド14全体のより一層のコンパクト化に寄与することができる。

【0072】

ところで吸気側動弁装置28のリンク可変機構32が備えるコントロール軸61は、可動支軸60をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動支軸60に連結されるとともに吸気側ロッカアーム31の両側でエンジン本体11に支承されるものであり、両持ち支持によりコントロール軸61の支持剛性を高め、吸気弁20…のリフト量可変制御を精密に行うことが可能となる。

【0073】

また単一の前記コントロール軸61が、一列に並ぶ複数気筒に共通にしてエンジン本体11に支承されるので、部品点数の増大を回避してエンジンEのコンパクト化を図ることができる。

【0074】

しかもコントロール軸61は、吸気側ロッカアーム31の両側に配置されるウエブ61a, 61aと、両ウエブ61a, 61aの基端部外面に直角に連なってエンジン本体11に回動可能に支承されるジャーナル部61b, 61bと、両ウエブ61a, 61a間を結ぶ連結部61cとを有してクランク形状に構成され、可動支軸60が、両ウエブ61a, 61a間を結ぶようにしてコントロール軸61に連結されるので、角変位駆動されるコントロール軸61の剛性増大を図ることができる。

【0075】

前記コントロール軸 61 のジャーナル部 61 b…は、エンジン本体 11 のシリンダヘッド 14 に結合される上部ホルダ 38…と、上部ホルダ 38…に下方から結合される下部ホルダ 77…との間で回動可能に支承されるものであり、コントロール軸 61 のエンジン本体 11 への組付け性向上を図ることができ、しかもシリンダヘッド 14 とは別体である下部ホルダ 77…が、上部ホルダ 38…に締結されるので、コントロール軸 61 を支持するにあたってのシリンダヘッド 14 の設計自由度を増大することができる。

【0076】

また上部および下部ホルダ 38…、77…と、ジャーナル部 61 b…との間に、半割り可能なローラベアリング 79…が介装されるので、コントロール軸 61 の支持部での摩擦損失を低減しつつ、コントロール軸 61 の組付け性を高めることができる。

【0077】

また相互に結合された上部および下部ホルダ 38…、77…には、コントロール軸 61 のウェブ 61 a…側に突出するコントロール軸用支持ボス部 80…が形成され、コントロール軸用支持ボス部 80…を貫通するジャーナル部 61 b…が上部および下部ホルダ 38…、77…間で回動可能に支承されるので、コントロール軸 61 の支持剛性をより一層高めることができる。

【0078】

また上部ホルダ 38…と、上部ホルダ 38…に上方から結合されるキャップ 39…に、吸気側ロッカアーム 31 に向けて突出するカムシャフト用支持ボス部 81…が形成されており、吸気側カムシャフト 30 が、カムシャフト用支持ボス部 81…を貫通して上部ホルダ 38…およびキャップ 39…間に回転可能に支承されるので、吸気側カムシャフト 30 を支持するための部品点数を最小限に抑えつつ、吸気側カムシャフト 30 の支持剛性を高めることができる。

【0079】

さらにコントロール軸用支持ボス部 80…およびカムシャフト用支持ボス部 81…間を結ぶリブ 82…が上部ホルダ 38…に突設されているので、コントロール軸 61 および吸気側カムシャフト 30 の支持剛性をさらに高めることができる。

【0080】

ところで、コントロール軸 61 は、吸気弁 20…と、シリンダヘッド 14 に設けられるプラグ筒 87 との間に、連結部 61 c の外面をプラグ筒 87 に対向させるようにして配置されており、前記連結部 61 c の外面に、プラグ筒 87 との干渉を回避するための逃げ溝 88 が形成されるので、プラグ筒 87 を吸気側動弁装置 28 側により近接させて配置することを可能とし、エンジン E のコンパクト化が可能となる。

【0081】

吸気側動弁装置 28 の吸気側ロッカアーム 31 では、その弁連結部 61 a の相互に反対側の面に、互い違いとなる肉抜き部 53、54、54 が形成されるので、吸気側ロッカアーム 31 の軽量化を図ることが可能である。

【0082】

しかも吸気側ロッカアーム 31 の型成形時に各肉抜き部 53、54、54 も形成されるのであるが、相互に隣接する肉抜き部 53、54；53、54 の抜き勾配が相互に逆方向であることから相互に隣接する肉抜き部 53、54；53、54 の内側面は同一方向に傾斜することになり、したがって相互に隣接する肉抜き部 53、54；53、54 間で吸気側ロッカアーム 31 に形成される壁部 31 d、31 d の厚みは略均等となるものであり、略均等な厚みの壁部 31 d、31 d によって吸気側ロッカアーム 31 の剛性を維持することができる。

【0083】

また吸気側動弁装置 28 は、吸気弁 20…のリフト量を無段階に可変とするリフト可変機構 32 を備えるので、部品点数が比較的多くなり、吸気側動弁装置 28 の重量増大の原因ともなりがちなリフト可変機構 32 を有する吸気側動弁装置 28 にあっても、吸気側ロッカアーム 31 の軽量化を図ることで吸気側動弁装置 28 の軽量化を可能とし、限界回転

数の増大を図ることができる。

【0084】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】 エンジンの部分縦断面図であって図2の1-1線断面図である。

【図2】 図1の2-2線断面図である。

【図3】 図2の3-3線断面図である。

【図4】 図1の要部拡大図である。

【図5】 吸気側ロッカアームを図4の5矢視方向からみた底面図である。

【図6】 図4の6-6線断面図である。

【図7】 リフト可変機構の斜視図である。

【図8】 図4の8-8線断面図である。

【図9】 図2の9-9線矢視図である。

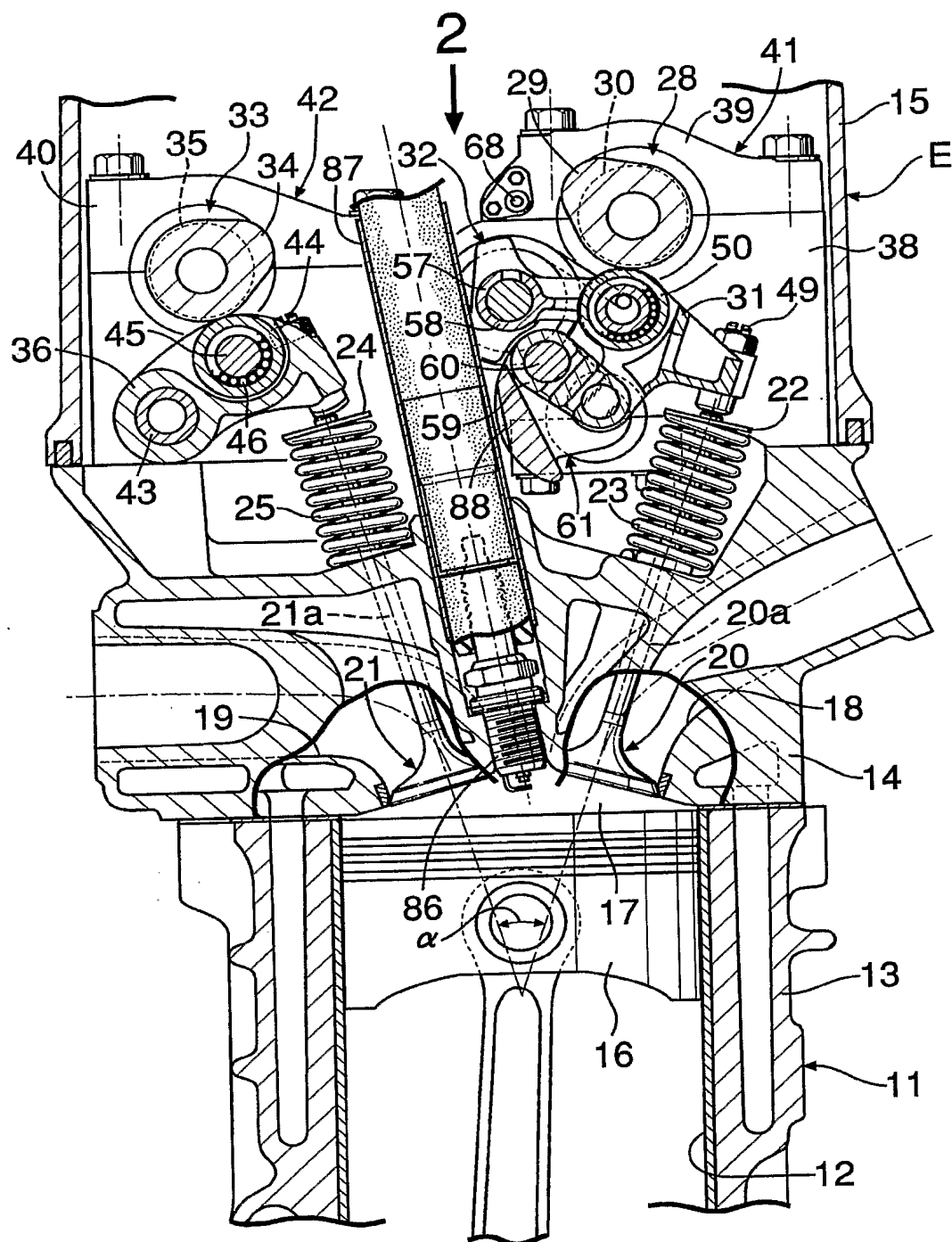
【図10】 図9の10矢視方向から見た斜視図である。

【符号の説明】

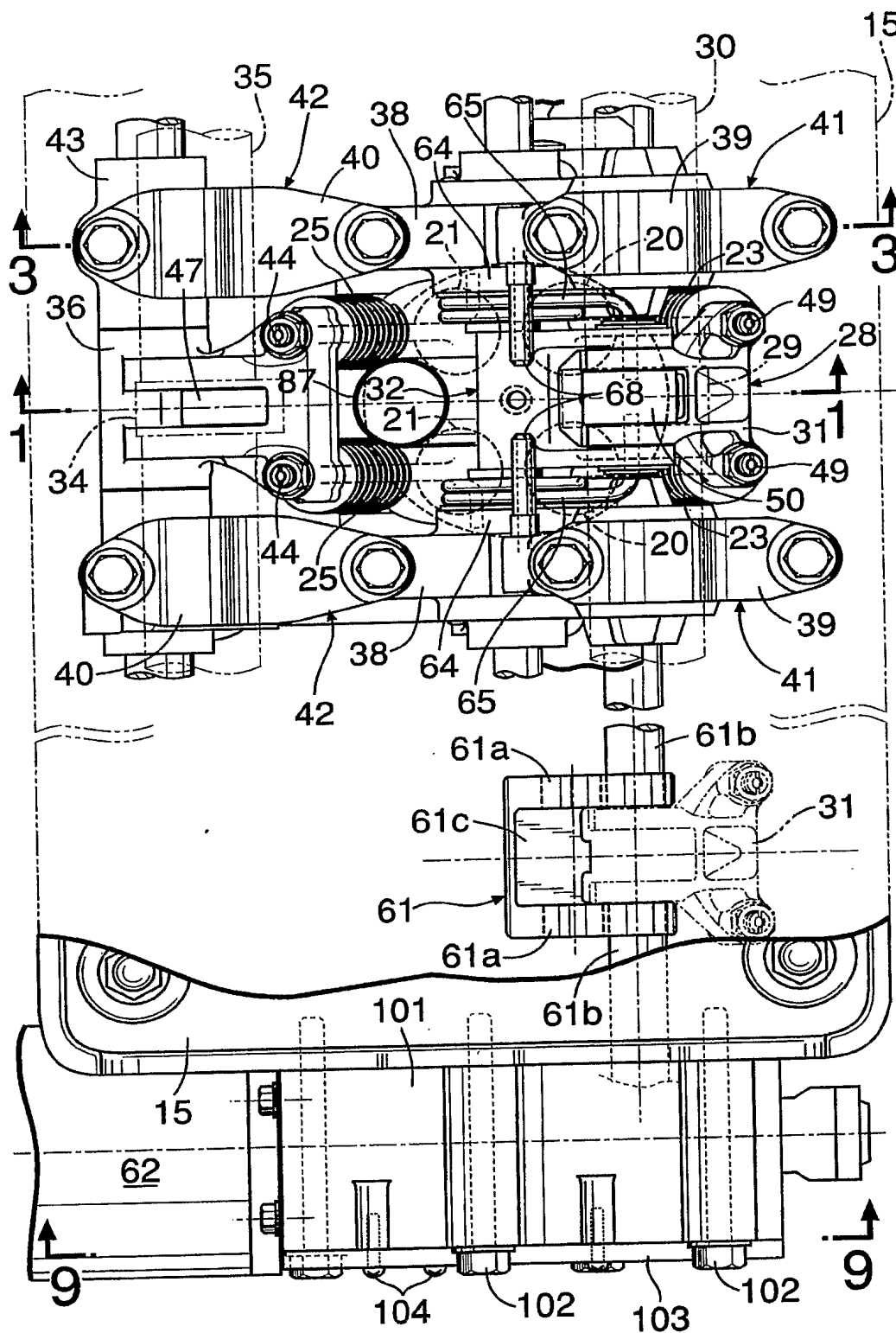
【0086】

- 11・・・エンジン本体
- 14・・・シリンダヘッド
- 20・・・機関弁としての吸気弁
- 29・・・動弁カム
- 30・・・カムシャフト
- 31・・・ロッカアーム
- 38・・・上部ホルダ
- 39・・・キャップ
- 50・・・カム当接部としてのローラ
- 57・・・固定支軸としての吸気側ロッカシャフト
- 58・・・第1リンクアーム
- 59・・・第2リンクアーム
- 60・・・可動支軸
- 61・・・コントロール軸
- 61a・・・ウエブ
- 61b・・・ジャーナル部
- 61c・・・連結部
- 62・・・駆動手段としてのアクチュエータモータ
- 77・・・下部ホルダ
- 79・・・ローラベアリング
- 80・・・コントロール軸用支持ボス部
- 81・・・カムシャフト用支持ボス部
- 82・・・リブ
- 87・・・プラグ筒
- 88・・・逃げ溝

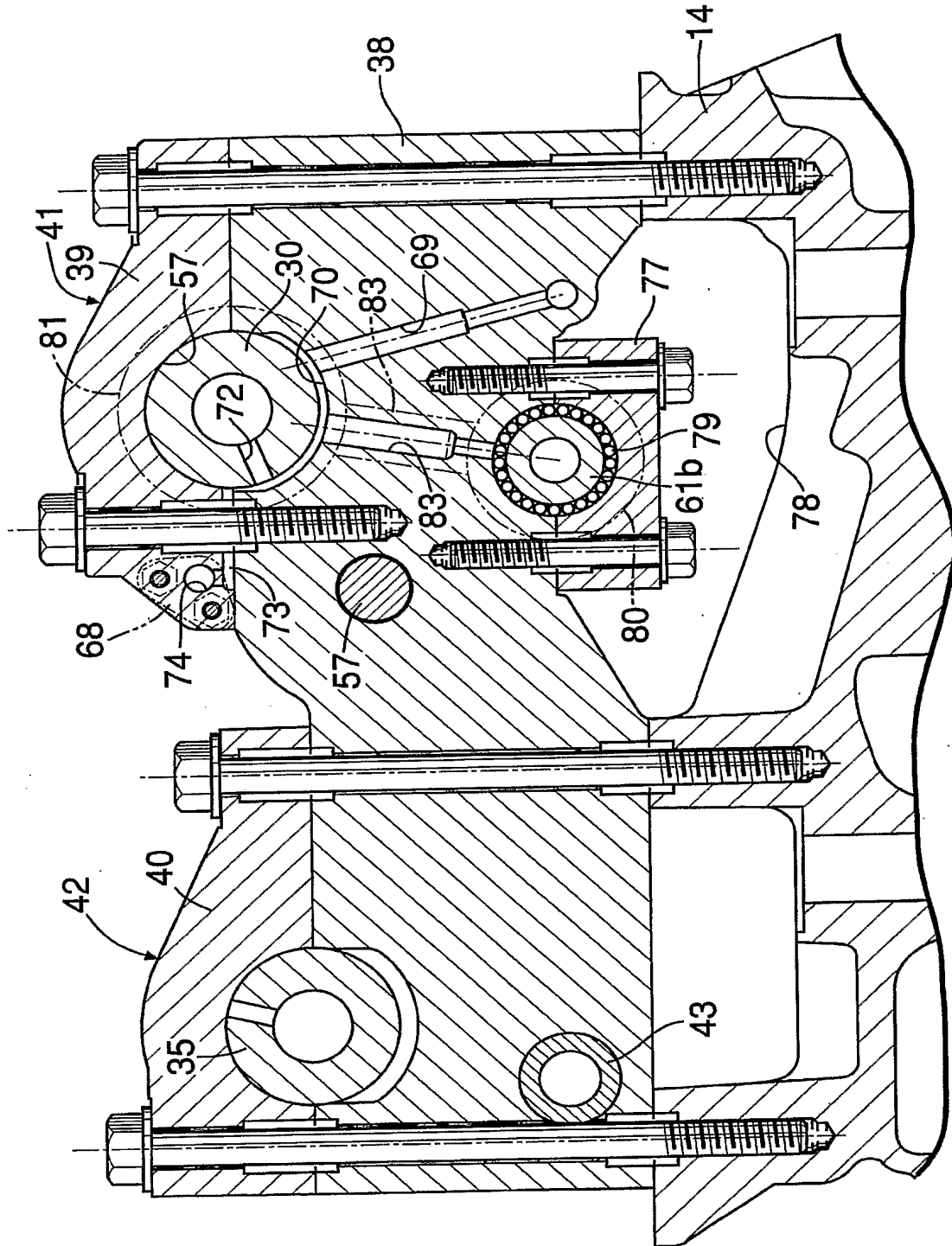
【書類名】 図面
【図 1】



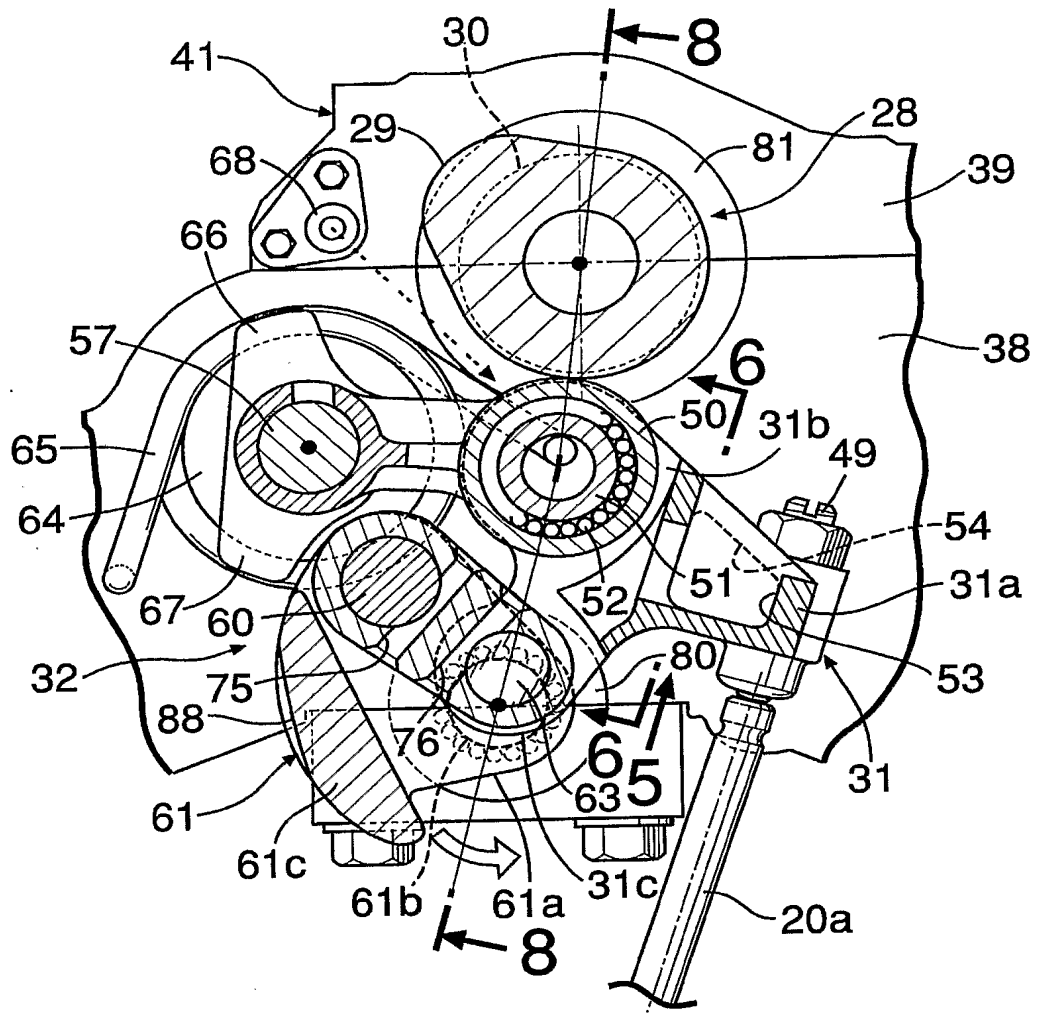
【図 2】



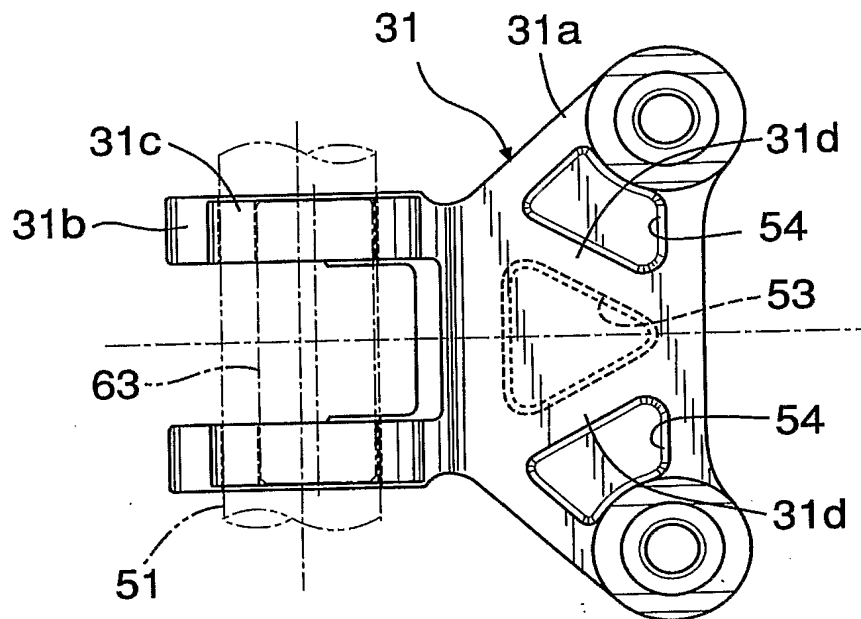
【図 3】



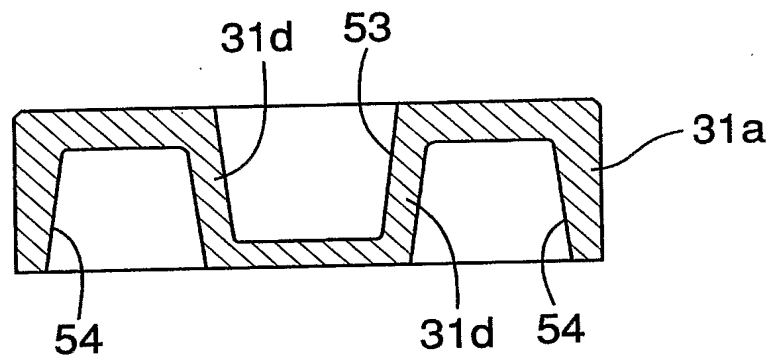
【図 4】



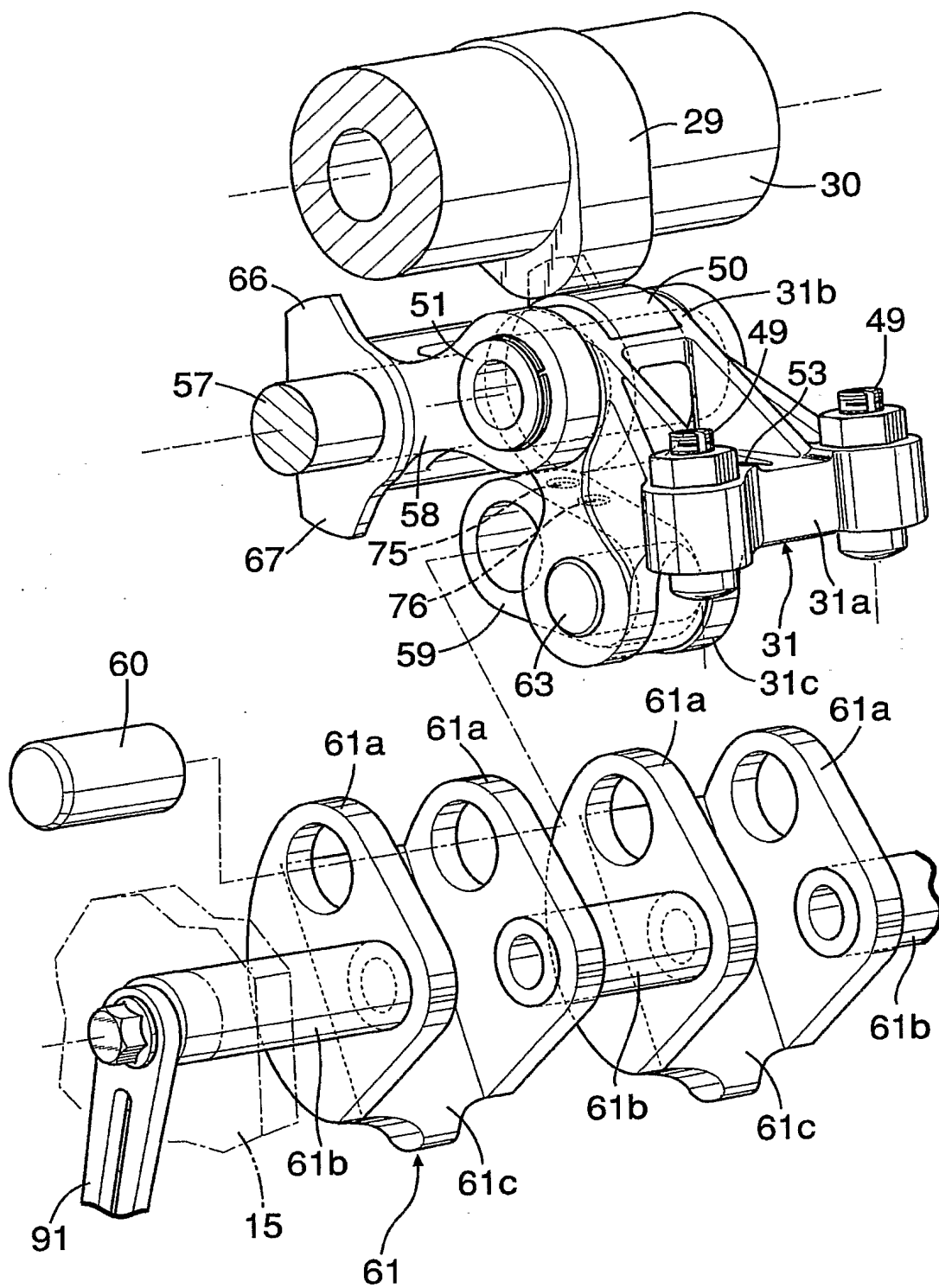
【図 5】



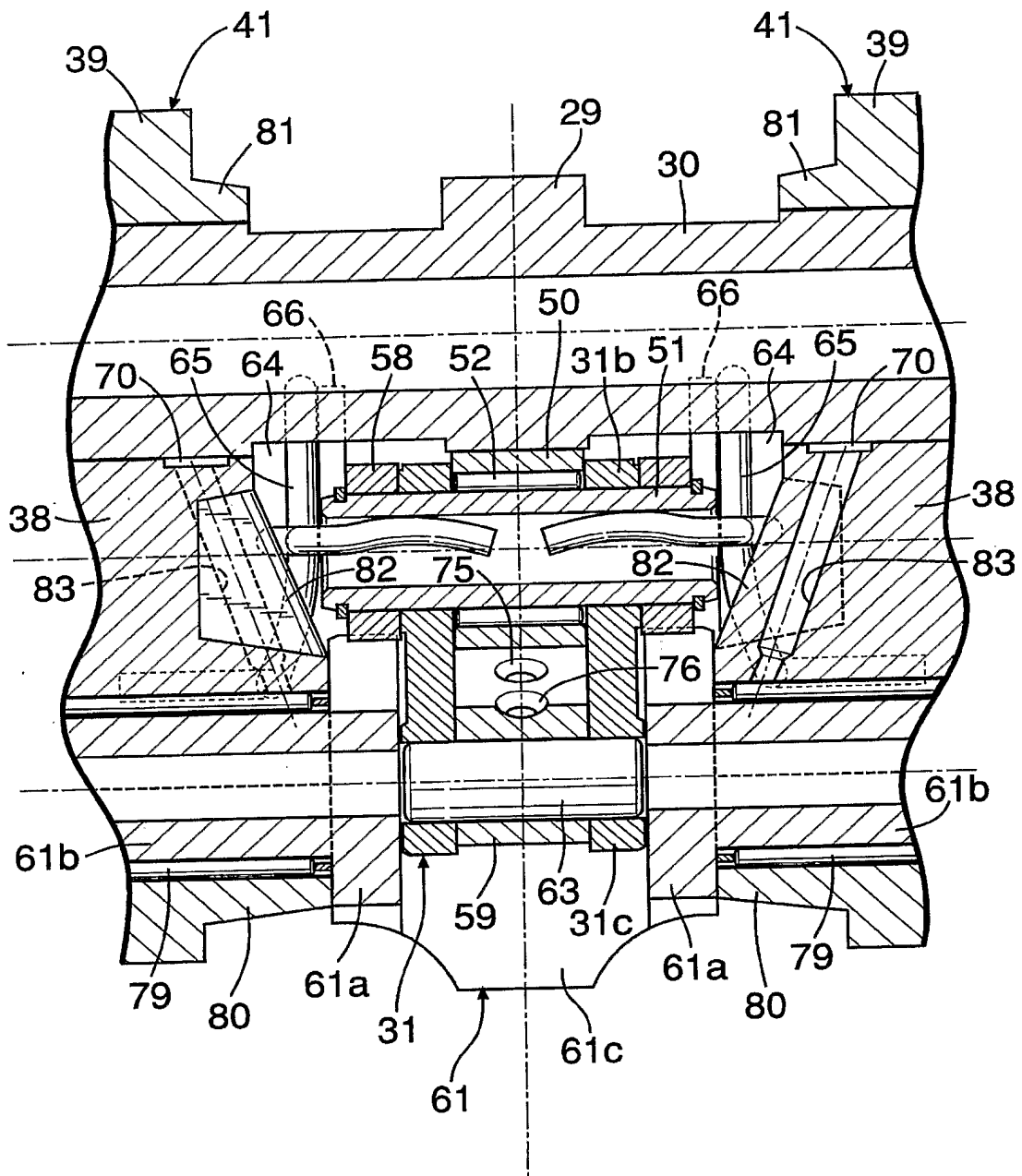
【図 6】



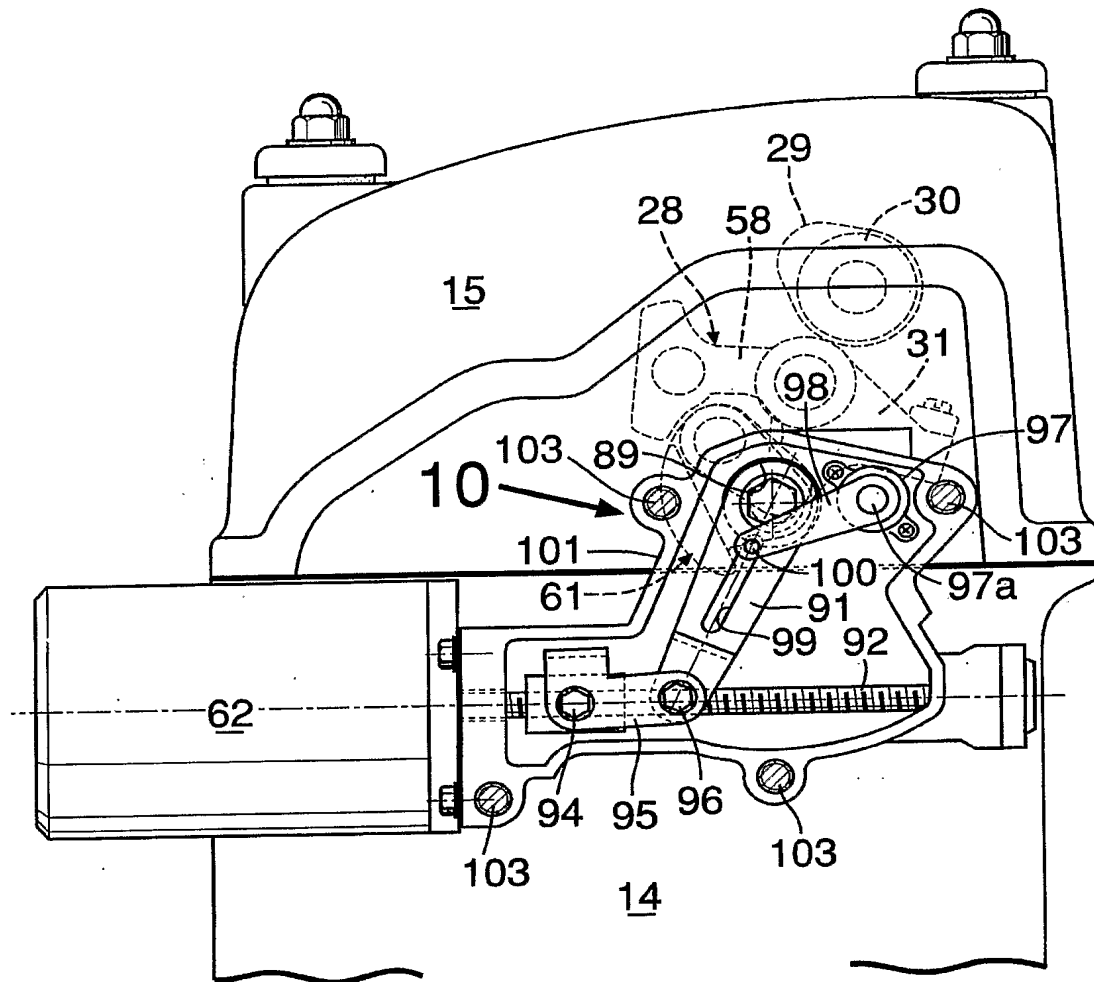
【図 7】



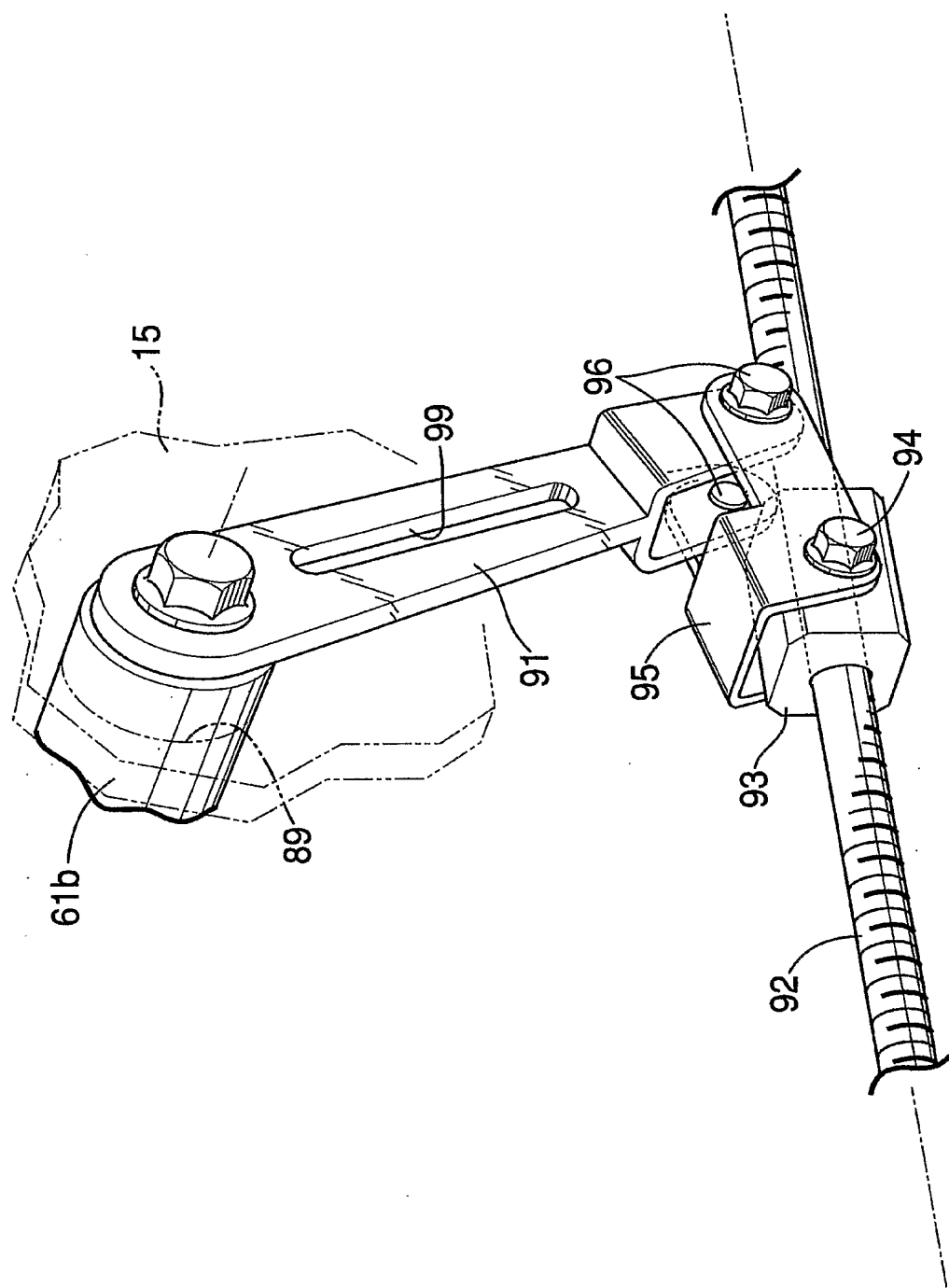
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】機関弁のリフト量を連続的に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、しかもコントロール軸の支持剛性を高める。

【解決手段】機関弁に連動、連結されて動弁カム 29 に従動するロッカアーム 31 に、第 1 および第 2 リンクアーム 58, 59 の一端部が回動可能に連結され、第 1 リンクアーム 58 の他端部はエンジン本体 11 の固定位置に固定支軸 57 を介して回動可能に支承され、第 2 リンクアーム 58 の他端部は可動支軸 60 で回動可能に支承され、可動支軸 60 をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動支軸 60 に連結されるコントロール軸 61 が、ロッカアーム 31 の両側でエンジン本体 11 に支承され、可動支軸 60 を角変位させるべくコントロール軸 61 に駆動手段が連結される。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 4 - 0 2 3 9 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社